



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 53 670.8

**Anmeldetag:** 19. November 2002

**Anmelder/Inhaber:** Hilti Aktiengesellschaft, Schaan/LI

**Bezeichnung:** Brennkraftbetriebenes Setzgerät

**IPC:** B 25 C 1/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. April 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trademark Office.

Agurks

Hilti Aktiengesellschaft in Schaan

Fürstentum Liechtenstein

### **Brennkraftbetriebenes Setzgerät**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art. Derartige Setzgeräte können mit gasförmigen oder verdampfbaren flüssigen Brennstoffen betrieben werden, die in einer Brennkammer verbrannt werden und dabei einen Treibkolben für Befestigungselemente antreiben.

Generell besteht bei derartigen Setzgeräten der Wunsch einen möglichst guten Wirkungsgrad zu erzielen. Um diesen hohen Wirkungsgrad zu erzielen, muss eine möglichst isochore Verbrennung angestrebt werden, d.h. es sollte keine Kolbenbewegung vor Erreichen des Brennkammerspitzendrucks stattfinden. Um eine frühzeitige Expansion des Kolbens, das heisst eine frühzeitige Bewegung des Kolbens zu verhindern, kann eine Kolbenhalterung eingesetzt werden. Eine praktikable Kolbenhalterung ist eine magnetische Haftenrichtung für den Kolben in seiner oberen Totpunktlage an der Brennkammer.

Aus der DE 40 32 202 A1 ist bereits ein brennkraftbetriebenes Setzgerät bekannt, bei dem an einer, dem Kolben zugewandten Brennkammerwand Permanentmagnete zur zeitweiligen Halterung des, zumindest teilweise aus einem magnetisch leitendem Material bestehenden Kolbens angeordnet sind.

Von Nachteil bei dieser bekannten Lösung ist jedoch, dass die Magnete bei der Rückkehr des Kolbens in die obere Totpunktlage starken Stößen ausgesetzt sind. Diese Belastungen können bei den spröden Magnetmaterialien zum Bruch der Magnete führen. Die Magnete sind aufgrund ihres Kontaktes zum Kolben ferner in einem sehr heissen Bereich des Gerätes angeordnet. Durch die hohen Temperaturen können der oder die Magnete auch entmagnetisiert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, das die bekannten Nachteile vermeidet und einen hohen Wirkungsgrad erzielt. Dieses wird erfindungsgemäss durch die in Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Dadurch, dass die Einleitung der magnetischen Haltekraft von den magnetischen Kolbenhaltemitteln, wie z.B. Permanentmagneten auf den Treibkolben durch magnetisch leitfähige Elemente erfolgt, stehen die magnetischen Kolbenhaltemittel nicht mehr in direktem Kontakt mit dem Treibkolben. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass das oder die magnetischen Kolbenhaltemittel starken Stössen durch den Treibkolben ausgesetzt sind. Das oder die magnetischen Kolbenhaltemittel können im Extremfall auch ausserhalb der heissen Brennraumzone angeordnet sein. Durch diese Ausbildung kann auch die thermische Einwirkung auf die magnetischen Kolbenhaltemittel vermindert werden.

Vorteilhafterweise wird jedem magnetischen Kolbenhaltemittel wenigstens ein magnetisch leitfähiges Element zugeordnet, um eine optimale Weiterleitung des magnetischen Flusses sicherzustellen.

In einer vorteilhaften und günstig herzustellenden Variante der Erfindung sind die magnetischen Kolbenhaltemittel als Permanentmagneten ausgeführt.

Durch die Verwendung von Elektromagneten als magnetische Kolbenhaltemittel kann die Haltekraft der Kolbenhaltemittel variiert werden. Sie kann so z.B. an veränderte Rahmenbedingungen (Aussentemperatur, Gerätetemperatur, etc.) angepasst werden.

Durch die Ausbildung der magnetisch leitfähigen Elemente als Polschuhe kann die Haltekraft des Systems stark erhöht werden.

Durch die Anordnung von Distanzelementen zwischen dem oder jedem magnetischen Kolbenhaltemittel und dem Treibkolben welches günstigerweise als stossdämpfendes und/oder thermisch isolierendes Distanzelement ausgebildet ist, kann sowohl die thermische Belastung als auch die Stossbelastung der magnetischen Kolbenhaltemittel in vorteilhafter Weise weiter reduziert werden.

Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung. In der Zeichnung ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

Es zeigt:

Fig. 1 schematisch, ein erfindungsgemässes Setzgerät im teilweisen Längsschnitt.

In Fig.1 ist ein erfindungsgemässes Setzgeräts 10 in seiner Ruhe- oder Ausgangsstellung dargestellt. Das Setzgerät 10 verfügt über ein allgemein mit 11 bezeichnetes ein- oder mehrteiliges Gehäuseteil, in dem ein Setzwerk angeordnet ist. Über das Setzwerk kann ein Befestigungselement, wie ein Nagel, Bolzen, etc. in einen hier nicht dargestellten Untergrund eingetrieben werden, wenn das Setzgerät 10 mit seiner Bolzenführung 15 an einen Untergrund angepresst, und ausgelöst wird.

Zum Setzwerk gehören u. a. eine Brennkammer 14, eine Kolbenführung 12, in der ein Treibkolben 13 axial versetzbar angeordnet ist und eine Bolzenführung 15 in der ein Befestigungselement geführt werden kann, und wo ein Befestigungselement, während eines Setzvorgangs, über das sich nach vorne bewegendes, setzrichtungsseitige Ende des Treibkolbens 13 bzw. seiner Kolbenstange bewegt, und in einen Untergrund eingetrieben werden kann. Die Bolzenführung 15 schliesst sich dabei in Setzrichtung an die Kolbenführung 12 an. Im vorderen Endbereich der Kolbenführung 12 sind ferner noch Dämpfungselemente 22 vorgesehen, die den Aufschlag des beim Setzvorgang nach vorne schnellenden Treibkolbens 13 puffern. Die Befestigungselemente können z. B. in einem Magazin 20 am Setzgerät 10 bevorratet sein. Das Setzgerät 10 kann mit einem Brenngas oder mit einem verdampfbaren Flüssigbrennstoff betrieben werden, der in einem Brennstoffreservoir 16 bzw. einer Brennstoffdose, Brennstofftank oder ähnlichem bereitgestellt wird. Von dem Brennstoffreservoir 16 zweigt eine Brennstoffleitung 17 ab die zur Brennkammer 14 führt. In die Brennstoffleitung 17 zwischengeschaltet ist eine Dosiereinrichtung 18, die nur die, jeweils für einen Setzvorgang benötigte Brennstoffmenge der Brennkammer 14 zuführt. Die Dosiereinrichtung 18 kann ferner derart ausgestaltet sein, dass sie der Brennstoffmenge auch eine Menge Oxidationsmittel, wie z. B. Luftsauerstoff, zumisst und/oder beigibt. Die Zufuhr des Oxidationsmittels kann aber auch mit einer separaten Zufuhreinrichtung erfolgen.

Zur Steuerung der Dosiereinrichtung 18 können ferner noch eine hier nicht dargestellte Steuereinrichtung (elektronisch oder mechanisch) sowie ggf. Sensoren vorgesehen sein, die mit der Steuereinrichtung zusammenwirken.

Damit der Treibkolben 13 mit einer bestimmten Haltekraft in seiner oberen Totpunktlage (wie in Fig.1 dargestellt) an der Brennkammer 14 gehalten werden kann, sind im Übergangsbereich von der Brennkammer 14 zur Kolbenführung 12 magnetische Kolbenhaltemittel 31, wie z. B. Permanentmagnete angeordnet. Zwischen dem Treibkolben 13 und den magnetischen Kolbenhaltemitteln 31 sind ferner noch Distanzelemente 33 angeordnet, die sowohl eine Stossdämpfungsfunktion, als auch eine thermisch abschirmende Funktion aufweisen. Diese Distanzelemente 33 können z. B. aus einem elastischen, thermisch isolierendem Kunststoff und/oder einer Keramik gefertigt sein, und verhindern einen Verschleiss oder Beschädigungen der magnetischen Kolbenhaltemittel 31. Der magnetische Kontakt zum Treibkolben 13 erfolgt indirekt über, als Polschuhe ausgeführte magnetisch leitfähige Elemente 32. Diese magnetisch leitfähigen Elemente 32 umgeben zumindest bereichsweise die magnetischen Kolbenhaltemittel 31 und leiten deren magnetischen Fluss auf den Treibkolben 13 über, wenn sich dieser in der oberen Totpunktlage befindet. Durch die indirekte Einleitung des magnetischen Flusses auf den Treibkolben 13 wird ebenfalls einem Verschleiss oder einer Beschädigungen der magnetischen Kolbenhaltemittel 31 vorgesorgt.

Mittels eines, an einem Handgriff 21 des Setzgeräts 10 angeordneten Auslöseschalters 23 (mechanisch und/oder elektronisch) kann vom Anwender des Setzgeräts 10 ein Setzvorgang ausgelöst werden, wenn das Setzgerät 10 an einen Untergrund (hier nicht zeichnerisch dargestellt) angepresst wurde und ein Befestigungselement in der Bolzenführung 15 zugegen ist. Bereits beim Anpressen des Setzgeräts 10 an einen Untergrund wird dazu von der Dosiereinrichtung 18 anhand von Vorgaben der Steuereinrichtung (hier nicht zeichnerisch dargestellt) eine Brennstoffmenge vom Brennstoffreservoir 16 der Brennkammer 14 zugeführt. Beim Auslösen des Setzgeräts 10 über den Auslöseschalter 23 wird eine Zündeinrichtung (hier nicht zeichnerisch dargestellt) aktiv, die den Zündfunken zum Initiieren der Verbrennung des dann in der Brennkammer 14 befindlichen Oxidationsmittel-Brennstoffgemischs liefert.

Der Treibkolben 13 wird von den expandierenden Verbrennungsgasen erst dann in den Expansionsraum 19 in der Kolbenführung 12 hineinbewegt, wenn die Haltekraft der magnetischen Kolbenhaltemittel 31 überschritten werden.

## Bezugszeichenliste

10	Setzgerät
11	Gehäuseteil
12	Kolbenführung
13	Treibkolben
14	Brennkammer
15	Bolzenführung
16	Brennstoffreservoir
17	Brennstoffleitung
18	Dosiereinrichtung
19	Expansionsraum
20	Magazin für Befestigungselemente
21	Handgriff
22	Dämpfungselemente
23	Auslöseschalter
31	magnetische Haltemittel / Magnete
32	magnetisch leitfähige Elemente
33	Distanzelemente

## PATENTANSPRUECHE

- 1.) Brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund,

mit wenigstens einer Brennkammer (14) zur Verbrennung eines Oxidationsmittel-Brennstoffgemisches, mit einem, in einer Kolbenführung (12) geführten Treibkolben (13) der über expandierende Gase aus der Brennkammer (14) antreibbar ist,

und mit magnetischen Kolbenhaltemitteln (31) zum vorübergehenden Festhalten des Treibkolbens (13) an der Brennkammer (14)

dadurch gekennzeichnet,

dass zur Einleitung der magnetischen Haltekraft von den magnetischen Kolbenhaltemitteln (31) auf den Treibkolben (13) wenigstens ein magnetisch leitfähiges Element (32) vorgesehen ist.

- 2.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedem magnetischen Kolbenhaltemittel (31) wenigstens ein magnetisch leitfähiges Element (32) zur Weiterleitung des magnetischen Flusses zugeordnet ist.
- 3.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetischen Kolbenhaltemittel (31) wenigstens einen Permanentmagneten umfassen.
- 4.) Setzgerät, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetischen Kolbenhaltemittel (31) wenigstens einen Elektromagneten umfassen.
- 5.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetisch leitfähigen Elemente (32) als Polschuhe ausgebildet sind.
- 6.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die magnetisch leitfähigen Elemente (32) aus einer magnetisch leitfähigen Eisenlegierung bestehen.
- 7.) Setzgerät, nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem oder jedem magnetischen Kolbenhaltemittel (31) und dem Treibkolben (14) wenigstens ein Distanzelement, optional ein stossdämpfendes Distanzelement (33) angeordnet ist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät, zum Eintreiben von Befestigungselementen wie Nägeln, Bolzen Stiften o.ä. in einen Untergrund, mit wenigstens einer Brennkammer (14) zur Verbrennung eines Oxidationsmittel- Brennstoffgemisches und mit einem, in einer Kolbenführung (12) geführten Treibkolben (13) der über expandierende Gase aus der Brennkammer (14) antreibbar ist. Ferner sind an dem Setzgerät (10) noch magnetische Kolbenhaltemittel (31) angeordnet, zum vorübergehenden Festhalten des Treibkolbens (13) an der Brennkammer (14). Zur Verbesserung eines derartigen Setzgeräts werden magnetisch leitfähige Elemente (32) am Setzgerät (10) vorgesehen, die der Einleitung der magnetischen Haltekraft von den magnetischen Kolbenhaltemitteln (31) auf den Treibkolben (13) dienen.

Fig. 1



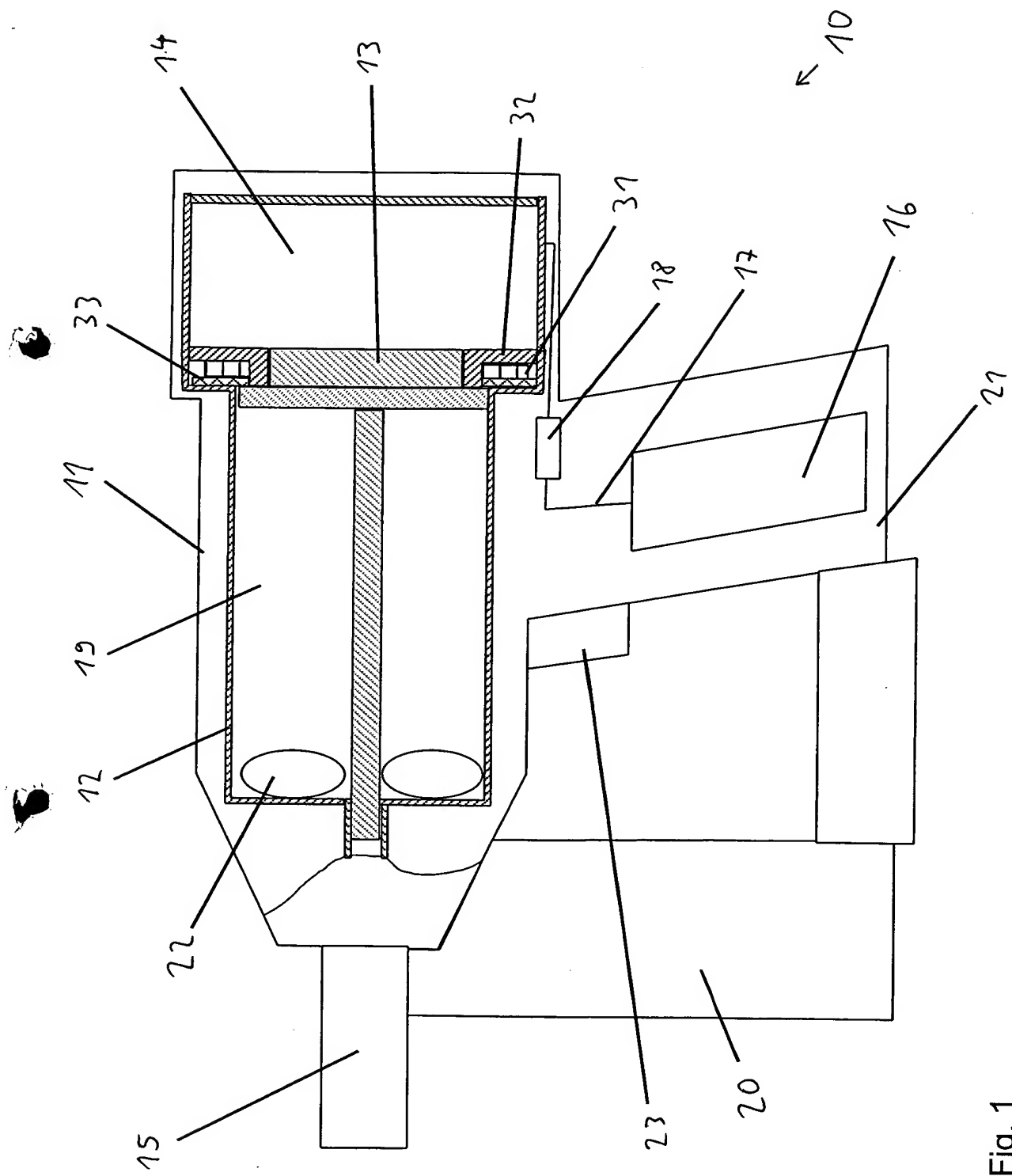


Fig. 1

